



The Delphion  
Integrated  
View

Other Views:  
INPADOC

Title: **JP6007093A2: ALGIN-CONTAINING FOOD**  
Country: **JP Japan**  
Kind: **A**  
Inventor(s): **OKUDA HIROMICHI  
IWATA KAZUYUKI  
WATANABE KAZUHIRO  
KIMURA YOSHIYUKI**

Applicant/Assignee:

**SUMITOMO METAL IND LTD**

Inquire Regarding  
Licensing

News, Profiles, Stocks and More about this company

Issued/Filed Dates:

**Jan. 18, 1994 / Aug. 1, 1991**

Application Number:

**JP1991000193270**

IPC Class:

**A23L 1/0532; A23L 1/308; A23L 2/00;**

Priority Number(s):

**Dec. 28, 1990 JP1990000416688**

Abstract:

**Purpose:** To obtain the subject food containing a specific algin and containing an algin in the range of molecular weight retained in vegetable fiber function of algin useful for prevention of obesity and diabetes at a high concentration.

**Constitution:** A water soluble algin having 10000-900000 average molecular weight and degraded into low molecular weight algin by subjecting a raw material algin having high molecular weight to heat treatment at 100-200°C under pressure is included in an amount of 1-50wt.% and as necessary, edible additives such a sweetener, flavor, preservative and coloring agent, other vegetable fiber, health promotor, etc., are added thereto to provide the objective food.

**COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio**

Family:

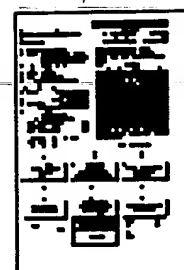
Show known family members

Other Abstract Info:

**CHEMABS 117(17)169940B DERABS C92-219367**

Foreign References:

**No patents reference this one**



View  
Image

1 pag



(10)日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-7093

(43)公開日 平成 6 年(1994) 1 月 18 日

(51)IntCl <sup>8</sup>	発明記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 L 1/0532				
1/308				
2/00	F			
			A 2 3 L 1/ 08	

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平3-183270  
 (22)出願日 平成 3 年(1991) 8 月 1 日  
 (31)優先権主張番号 特願平2-416688  
 (32)優先日 平 2 (1990)12月28日  
 (33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000002118  
 住友金属工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目 5 番 33 号  
 (72)発明者 奥田 拓道  
 愛媛県松山市鷹ノ子 1174-17  
 (72)発明者 岩田 一幸  
 大阪市中央区北浜 4 丁目 5 番 33 号 住友金  
 属工業株式会社内  
 (72)発明者 渡辺 一弘  
 大阪市中央区北浜 4 丁目 5 番 33 号 住友金  
 属工業株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 広瀬 章一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アルギン含有食品

(57)【要約】

【構成】 平均分子量1万～90万の低分子量アルギン (アルギン酸またはその塩もしくはエステル) を1～50重量%含有する健康食品飲料。低分子量アルギンは、高分子量の原料アルギンを加圧下に100～200℃で熱処理することにより低分子量化して得ることができる。

【効果】 アルギンの食物繊維機能を保持した分子量範囲のアルギンを高濃度で含有する飲料が得られる。低分子量アルギンは、従来の高分子量のアルギンが示す有害物質吸収抑制効果を維持していることに加え、グルコース負荷時の血糖値およびインスリン値の上昇を抑えるので、肥満および糖尿病の予防にも有効である。

(2)

特開平6-7093

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平均分子量1万〜90万のアルギンを含むことを特徴とするアルギン含有食品。

【請求項2】 高分子量の原料アルギンを加圧下に100〜200℃で熱処理することにより低分子量化して得た平均分子量1万〜90万のアルギンを使用することを特徴とする、請求項1記載のアルギン含有食品の製造方法。

【請求項3】 平均分子量1万〜90万の水溶性アルギンを1〜50重量%含有することを特徴とする、アルギン含有健康食品飲料。

【請求項4】 高分子量の原料アルギンを加圧下に100〜200℃で熱処理することにより低分子量化して得た平均分子量1万〜90万の水溶性アルギンを使用することを特徴とする、請求項3記載のアルギン含有健康食品飲料の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアルギン含有機能性食品に関する。より詳しくは、本発明は、アルギン酸、アルギン酸塩等のアルギン類の食物繊維としての機能性を保持したまま低分子量化されたアルギンを含有する食品、特に健康食品飲料に関する。このアルギン含有食品は肥満防止および糖尿病予防の効果がある。

## 【0002】

【従来の技術】 アルギン酸はD-マンテロン酸（以下Mと称する）およびL-グルロン酸（以下Gと称する）が種々の割合で結合している高分子量のポリウロニド多糖で、細胞間の細胞間に充填されており、そのM/G比は種々の種、季節、個体の部分により異なっている。

【0003】 アルギン酸は、海藻類（例、ジャイアント・ケルプ（*Macrocystis pyrifera*））を炭酸ナトリウム水溶液で抽出し、塩酸または塩化カルシウムで沈澱させることにより得られる。遊離のアルギン酸は水に難溶性でゲル化し易いため、通常は水溶性とするためにアルカリ金属塩（例、ナトリウム塩）とし、水溶液の形態で使用される。この水溶液は高い粘性を持ち、たとえば、サイジング剤、食品加工、塗料など多方面に用途が開かれており、その使用量は漸次増大している。本明細書においては、アルギン酸ならびにその塩およびエステルを総称してアルギンと言う。

【0004】 アルギンは保健上多くの効用をもつことが知られている。アルギンが体内に入ると、胃酸により遊離アルギン酸となり、ゲル化する。唾液腺はアルギン酸を分解する酵素を有していないため、ゲル化したアルギン酸は人体では吸収されずに排出される。従って、アルギンは食物繊維として、整腸・便秘予防効果を示す。また、アルギンはストロンチウムやカドミウムといった有害金属の体内吸収抑制作用や高血圧の原因となるナトリウムの体外排出作用を示し、さらには消化性潰瘍、逆流性食道炎治療剤としても有用である。（食品開発、No

2

1. 20, No. 3, p. 20〜23参照）。

【0005】 現在、我が国ではアルギン酸、アルギン酸ナトリウム、およびアルギン酸アロピレングリコールエステルが食品添加物として指定されているが、欧米では、さらにアルギン酸カリウム、アルギン酸アンモニウム、アルギン酸カルシウムも食品添加物に指定されており、これらのアルギンが人体に無害であることが証明している。

【0006】 アルギンのかかる保健上の効用に基づき、アルギンを利用した保健飲料として、飲料水にアルギン酸またはアルギン酸ナトリウムを含有させた強化・保健飲料が特開昭55-28956号公報に提案されている。また、ゲル化剤および増粘剤を含有する分散媒に非水溶性食物繊維を分散させた高ファイバー飲料において、ゲル化剤としてアルギンを使用することが特開平1-240175号公報に記載されているが、この場合はアルギンは単にゲル化剤として粘度増大の目的で使用されており、その食物繊維機能を利用したものではない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来、アルギン酸をナトリウムなどのアルギン酸塩として水溶性化しても、その使用可能な水溶液の濃度は数%以下であるため、アルギンはこれまで希薄溶液としてしか使用できなかった。アルギン酸塩の水溶液の濃度をそれ以上に高めると、溶液の粘性が著しく高まり、とても飲用には適さなくなる。そのため、高濃度が必要な場合には、アルギンを粉体としてそのまま使用することになる。

【0008】 従って、上述したアルギンの保健上の機能を利用した健康食品飲料を開発する場合、アルギン濃度が5重量%でも溶液粘度が高すぎ、飲みにくいものとなるので、服用としてはとまかく、多量に飲用する健康食品飲料の場合には、実際上は数%程度がアルギン濃度の限界であった。かかる低濃度のアルギン含有飲料ではアルギンの有用な機能は発揮できない。

【0009】 本発明の目的は、高濃度のアルギンを含有し、アルギンの保健上有用な機能、特に食物繊維機能を十分に発揮できる、アルギン含有食品、特に健康食品飲料およびその製造方法を提供することである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、従来より利用されてきたアルギンの溶解度が低く、またその水溶液の粘度が高いことの原因がアルギン的高分子量にあることに着目し、低分子量化により溶解度を増加させ、かつ粘度を低下させて、上記目的を達成すべく検討した。

【0011】 アルギンの低分子量化の方法として、酸による加水分解法と分解酵素を用いた生分解法が従来より公知である。加水分解法は酸を使用するため、得られた低分子量アルギン酸の回収時に中和操作が必要であり、生分解法は分解に長時間を要する。また、いずれの方法でも、アルギンが分子量が1万未満のオリゴマーまで低

50

分子量化してしまうため、アルギンの食物繊維としての機能を期待できなくなる。

【0012】そこで、さらに検討を重ねた結果、加圧下で熱処理することにより、食物繊維機能を保持できる1万〜90万の範囲内の所望の平均分子量にアルギンを選択的に分解できることを知り、本発明に至った。また、本発明者等は、このように低分子量化したアルギンが、従来のアルギンの保藏上の機能を維持しうることに加え、肥満および糖尿病の予防にも効果があり、機能性食品として使用できることも見出した。

【0013】本発明は、平均分子量1万〜90万のアルギンを含有するアルギン含有食品である。この食品の好適な形態は、平均分子量1万〜90万の水溶性アルギンを1〜50重量%含有する、アルギン含有健康食品飲料である。かかる低分子量のアルギンは、高分子量の原料アルギンを加圧下に100〜200℃で熱処理することにより得られる。なお、前述したように、アルギンとは、アルギン酸、アルギン酸塩およびアルギン酸エステルを包含する。

#### 【0014】

【作用】以下、本発明の構成をその作用と共に詳述する。本発明で用いる、平均分子量1万〜90万のアルギンは、従来より利用されてきた高分子量の原料アルギンを加圧下に熱処理することにより得ることができる。勿論、平均分子量がこの範囲内であれば、別の処理により得られたアルギンを本発明の健康食品飲料に使用することもできる。飲料としての飲みやすさ等の点からは、使用するアルギンの好ましい平均分子量は、1万〜15万の範囲内である。アルギン酸塩としては、原理的には、ナトリウム塩、カリウム塩などのアルカリ金属塩、カルシウム塩、マグネシウム塩などのアルカリ土類金属塩、さらには鉄、スズ等の金属塩などが可能であるが、飲料に用いる関係から食品添加物として指定されているものを使用する必要がある。従って、現在使用可能なアルギン酸塩はアルギン酸ナトリウムである。アルギン酸エステルとしては、アロピレングリコールエステルが例示される。

【0015】原料となる高分子量アルギン、例えばアルギン酸もしくはその塩は、海藻類から既知の方法で抽出することにより得るか、或いは市販品を利用することができる。従来のアルギンは分子量が高いため、そのまま飲料化したのでは、アルギン含有量が数%以下とごく低い飲料しか製造できず、アルギンの食物繊維機能を十分に発揮できない。

【0016】これに対して、本発明で用いる平均分子量1万〜90万のアルギン酸またはその塩は、溶解度が高く、高濃度にしても飲料に適した粘度にとどまり、高濃度水溶液として飲料化できる。本発明の健康食品飲料における好適なアルギン含有量は、使用するアルギンの平均分子量によっても異なるが、一般には1〜50重量%

であり、約5〜20重量%の範囲内が好ましい。1重量%未満では、アルギンの食物繊維機能が十分に発揮されない。また、50重量%を超えると、粘度が高くなり、飲料として適さない。使用するアルギンの平均分子量が低いほど、アルギン含有量を高くすることができる。

【0017】アルギン酸の加圧下での熱処理をアルギン酸の構造研究の目的で利用した例が知られているが（高橋武雄、「海藻工業」、1941、工業図書、p.235）、これはアルギン酸の構造を解析するためにその分解生成物を得る目的で実施されており、本発明のように、その食物繊維機能を保持して低分子量化を図ったものではなく、従って、そのための熱処理条件も検討されていない。

【0018】本発明によれば、原料のアルギン酸またはその塩（例えば、ナトリウム塩、カリウム塩、カルシウム塩などの任意の塩）もしくはエステルを、好ましくは水溶液状態において、加圧下に100〜200℃で熱処理して分解することにより低分子量化する。反応温度が100℃以下では分解反応の進行が遅く、200℃以上ではアルギン酸の低分子量化が進みすぎて平均分子量が1万未満となり、アルギン酸の食物繊維としての機能が失われてしまう。反応液の濃度は任意であるが、好ましくは0.1〜50重量%である。0.1重量%以下では濃度が薄すぎて、多量処理時の反応効率が悪く、50重量%以上では反応後の液が粘稠すぎて取り扱いが困難となる。反応中の圧力は0.1〜15kg/cm<sup>2</sup>Gの範囲内が適当である。従って、反応中の圧力が低い場合には高温高圧反応装置は必要なく、高圧蒸気減圧装置（オートクレーブ）で十分に反応を進行させることができる。反応装置は、連続式、半連続式、回分式のいずれでもよく、攪拌なし、攪拌ありのいずれでもよい。反応は、原料アルギンが所望の平均分子量に達するまで続ける。反応時間は、反応温度、圧力、濃度などの他の反応条件に応じて変動するが、一般に1分から100時間の範囲内である。

【0019】この後、必要であれば、食品添加物として指定されている遊離アルギン酸またはアルギン酸塩もしくはエステルに転化させる。これは、慣用のイオン交換処理、中和、エステル化、エステル交換反応などにより実施できる。また、得られた溶液を濃縮して、低分子量アルギンを固体制末化してもよい。

【0020】こうして得た低分子量アルギンは、水中溶解度が未処理のものに比べて著しく高く、また同じ濃度での水溶液の粘度が著しく低下し、食物繊維機能を有効に発揮しうる健康食品飲料として商品化可能となる。健康食品飲料とするには、平均分子量1万〜90万のアルギンの固体制末を水または果汁その他の適当な飲用液体に溶解するか、或いは熱処理で得た水溶液を必要であれば適当な濃度に濃度調整すればよい。アルギン濃度は、上述のように1〜50重量%とする。所望により、甘味料、香味料、保存料、着色料などの食用添加物を添加しうる。また、健康食品飲料としての機能を高めるため

15

20

30

**{0024}**

**[0026]**

【表1】

(5)

特開平6-7093

7

8

アルギン酸ナトリウムの熱処理結果

実験番号	処理温度 (℃)	処理時間 (min)	平均分子量	粘度 (cp)
実験例 1	130	60	220,000	108
2	120	60	900,000	975
3	110	60	1,400,000	8,000
4	100	60	1,800,000	14,800
5	130	90	140,000	30.5*
6	130	120	60,000	13 *
7	130	250	10,000	1.5*
8	130	120	70,000	4.2**
比較例	未処理		2,700,000	26,500

粘度: 試料濃度 5.2~5.3 %, 測定温度30℃

但し、\* 印は測定温度20℃

\*\* 印は試料濃度10.7%、測定温度30℃

【0027】表1に示した結果からわかるように、分子量270万のアルギン酸ナトリウムを、加圧下での熱処理により分子量1万~180万に低分子量化することができ、生成物の分子量は、処理温度が高いほど、また処理時間が長いほど低下した。従って、処理条件を適当に設定することにより、アルギンの平均分子量を、飲料に適した1万~90万の範囲内の所望の値まで選択的に低分子量化させることができることが証明した。なお、この平均分子量は重量平均分子量であり、得られた生成物の分子量範囲は比較的狭かった。また、平均分子量が90万以下の本発明で用いるアルギンの溶液粘度は1,000 cp以下と低かったのに対し、平均分子量が140万および180万のアルギンの溶液粘度は8,000 および14,800 cpと著しく高く、飲用には不適であった。

【0028】低分子量アルギンの有害物質吸収阻害作用次に、このように低分子量化したアルギンが、従来の高分子量のアルギンと同等の有害物質の吸収抑制作用を維持していることを示す。

【0029】(実験方法) 8週齢のWistar系雄性ラットに放射性有害物質を投与した直後に、アルギン酸ナトリウム水溶液 (1.0ml/100g体重、対照群は水) を経口投与した。投与後、一定時間経過後および糞便を採取し、尿または糞便中の累積放射能値を測定することにより、有害物質の消化管吸収抑制効果調べた。有害物質としてはコレステロール、発癌物質トリップ- $\alpha$ -1、カビ毒アフラトキシンB<sub>1</sub>を使用した。

【0030】(実験例9) 低分子量アルギン酸ナトリウム (平均分子量: 10万) および未処理アルギン酸ナトリウム

\* ウムをそれぞれ1%濃度で使用し、コレステロールの吸収抑制作用を調べるために、糞便中の累積放射能値を測定した。結果は表2に示すように、低分子量アルギン酸ナトリウムは24時間後から有意に抑制し、未処理アルギン酸ナトリウムと同等の効果を示した。

【0031】(実験例10) 低分子量アルギン酸ナトリウム (平均分子量: 10万) および未処理アルギン酸ナトリウムをそれぞれ1%濃度で使用し、実験例9と同様にしてトリップ- $\alpha$ -1の吸収抑制作用を調べた。結果は表3に示すように、低分子量アルギン酸ナトリウムは24時間後から有意に抑制し、未処理アルギン酸ナトリウムと同等の効果を示した。

【0032】(実験例11) 低分子量アルギン酸ナトリウム (平均分子量: 10万) および未処理アルギン酸ナトリウムをそれぞれ1%濃度で使用し、実験例9と同様にしてアフラトキシンB<sub>1</sub>の吸収抑制作用を調べた。結果は表4に示すように、低分子量アルギン酸ナトリウムは24時間後から有意に抑制し、未処理アルギン酸ナトリウムと同等の効果を示した。

【0033】(実験例12) 低分子量アルギン酸ナトリウム (平均分子量: 1万、5万、10万) および未処理アルギン酸ナトリウムをそれぞれ10%濃度で使用し、実験例9と同様にしてコレステロールの吸収抑制作用を調べた。その結果は表5に示すように、平均分子量5万と10万の低分子量アルギン酸ナトリウムが有意に吸収を抑制した。

【0034】(実験例13) 実験例12と同様にしてトリップ- $\alpha$ -1の吸収抑制作用を調べた。その結果、表6に示す

(6)

特開平6-7093

9

10

ように、糞便値の累積放射能値はいずれの低分子量アルギン酸ナトリウムも24時間後から有意に吸収を抑制することを示し、特に平均分子量5万のものが効果的であった。また、尿中累積放射能値は糞便の結果とは逆に、対照群と比較し低くなる傾向を示し、吸収抑制効果が認められた。

【0035】(実験例14) 実験例12と同様にしてアフラトキシンB<sub>1</sub>の吸収抑制作用を調べた。その結果、表7に\*

\*示すように、糞便値の累積放射能値は、平均分子量5万および10万の低分子量アルギン酸ナトリウムが24時間後から有意に吸収を抑制することを示した。また、尿中累積放射能値は糞便の結果とは逆に、対照群と比較し低くなる傾向を示し、吸収抑制効果が認められた。

【0036】

【表2】

コレステロールの消化管吸収抑制効果

時間 (hr)	累積放射能値 (投与%)		
	対照	AG-270	AG-10
0~24	16.3±1.1	20.5±1.7*	17.1±1.0
~48	24.1±0.9	31.9±2.4*	29.2±0.9*
~72	30.9±1.6	37.3±2.2*	35.4±0.5*
~96	35.5±1.8	41.9±2.0*	40.7±0.7*

数 値: 平均値±標準誤差 例数: 5

AG-270: 未処理アルギン酸ナトリウム

AG-10: 低分子量アルギン酸ナトリウム (平均分子量: 10万)

対照群とアルギン投与群との有意差検定 (Student t-test)  
\*: P < 0.05

【0037】

※ ※【表3】

トリップ-P-1の消化管吸収抑制効果

時間 (hr)	累積放射能値 (投与%)		
	対照	AG-270	AG-10
0~24	22.2±4.8	30.9±2.3	29.5±0.1
~48	32.2±1.6	36.5±1.7	35.0±0.9
~72	33.6±1.0	37.0±1.6	36.1±1.0
~96	33.9±1.1	37.5±1.7	36.4±0.9

数 値: 平均値±標準誤差 例数: 4~5

【0038】

★ ★【表4】

(7)

特開平6-7093

11

12

アフラトキシンB<sub>1</sub> の消化管吸収抑制効果

時間 (hr)	累積放射能値 (投与%)		
	対照	AG-270	AG-10
0~24	20.7±2.2	25.9±4.7	20.7±1.1
~48	26.2±1.9	29.3±3.7	30.9±1.5
~72	31.4±0.4	32.6±3.1	33.3±1.0
~96	31.9±0.5	33.3±3.1	33.7±1.8

数値：平均値±標準誤差 例数：3~5

【0039】

※※【表5】

コレステロールの消化管吸収抑制効果

時間 (hr)	累積放射能値 (投与%)			
	対照	AG-1	AG-5	AG-10
0~24	15.5±1.2	12.2±2.1	21.5±2.0*	24.8±1.3**
~48	24.1±0.7	24.6±2.9	33.8±1.3**	34.2±0.6**
~72	31.2±1.4	30.7±2.7	38.6±1.1**	40.2±0.7**
~96	35.1±0.8	35.8±2.4	43.8±2.4**	45.9±0.5**

数値：平均値±標準誤差 例数：3~6

AG-1：低分子量アルギン酸ナトリウム (平均分子量：1万)

AG-5：低分子量アルギン酸ナトリウム (平均分子量：5万)

AG-10：低分子量アルギン酸ナトリウム (平均分子量：10万)

対照群とアルギン投与群との有意差検定 (Student t-test)

\*：P<0.05, \*\*：P<0.01

【0040】

※※【表6】



## トリップ-P-1の消化管吸収抑制効果

時間 (hr)		累積放射能値 (投与%)			
		対照	AG-1	AG-5	AG-10
0~24	糞便	23.0±3.8	28.2±1.1	38.7±3.7*	32.2±1.6
0~24	尿	18.1±1.0	16.3±0.5	15.5±0.4	16.2±0.5
~48	糞便	32.8±1.5	36.4±0.2*	44.0±3.4**	38.6±0.3*
~48	尿	20.6±1.1	18.7±0.5	17.6±0.4*	18.7±0.5
~72	糞便	34.1±1.0	37.1±0.3*	44.4±3.4**	39.4±0.9**
~72	尿	22.2±1.2	20.1±0.5	19.2±0.3	20.2±0.7
~96	糞便	34.5±1.0	37.4±0.2*	45.6±3.3**	40.1±0.3**
~96	尿	23.4±1.2	21.0±0.5	20.1±0.3*	21.2±0.8

数値 : 平均値±標準誤差 例数 : 3~5

対照群とアルギン投与群との有意差検定 (Student t-test)

\* :  $P < 0.05$ , \*\* :  $P < 0.01$ 

[0041]

\* \* [表7]

アフラトキシンB<sub>1</sub>の消化管吸収抑制効果

時間 (hr)		累積放射能値 (投与%)			
		対照	AG-1	AG-5	AG-10
0~24	糞便	21.0±2.5	19.3±1.3	22.4±4.9	25.5±1.8
0~24	尿	14.2±1.8	13.3±0.5	13.7±1.3	13.0±1.1
~48	糞便	25.5±2.3	29.9±1.2	34.7±0.9*	32.4±0.8*
~48	尿	22.0±2.8	20.2±0.8	19.0±1.1	18.5±0.7
~72	糞便	31.5±0.5	32.8±1.0	36.5±1.1**	34.6±0.6**
~72	尿	27.6±3.2	24.0±1.6	22.3±2.7	22.2±0.7
~96	糞便	32.0±0.5	33.8±1.8	37.1±0.7**	35.3±0.6**
~96	尿	30.8±3.5	25.2±1.0	24.3±3.0	24.3±1.2

数値 : 平均値±標準誤差 例数 : 3~5

対照群とアルギン投与群との有意差検定 (Student t-test)

\* :  $P < 0.05$ , \*\* :  $P < 0.01$ 

【0042】低分子量アルギンのグルコース負荷による血漿グルコースおよびインスリン値の上昇阻止効果  
(実験例15) Wistar系雄性ラット(体重200~250 g, 1群5~15匹)に、グルコース0.5g/ml/rat、および前述のようにして得た低分子量アルギン酸ナトリウム50mg/rat (5%溶液1ml)を同時に経口ゾンデを用いて経口投与した。対照はグルコースのみの投与とし、アルギン酸ナトリウムは平均分子量1万、5万および10万のものを使用した。投与後、血液は無麻酔下の心臓穿刺によって、0、10、30および60分毎に順次採血し、血漿を分※

※離した。分離した血漿中のグルコースおよびインスリンは和光純薬工業のキット (Glucose B-Test) および医学生物研究所 (MBL社) のキット (EIA INSULIN TEST-5) を用いて測定した。

【0043】結果を表(表8および9)とグラフ(図1(a)および(b)、図2(a)および(b)、図3(a)および(b))にまとめた。

【0044】

【表8】

15  
グルコース負荷による血漿グルコースに及ぼすアルギンの影響

	血糖値 (mg/dl) [平均値±標準偏差]			
	0min	10min	30min	60min
コントロール (1群15匹)	103.8± 3.84	145.3± 5.07	140.5± 4.61	147.2± 7.24
+分子量1万アルギン 酸ナトリウム (50mg/rat, 1群5匹)	110.2± 11.4	145.0± 10.85	138.2± 20.34	157.9± 14.57
+分子量5万アルギン 酸ナトリウム (50mg/rat, 1群5匹)	110.3± 5.52	137.8± 7.85	111.1± 6.02*	88.3± 9.01**
+分子量10万アルギン 酸ナトリウム (50mg/rat, 1群5匹)	106.8± 4.50	147.6± 6.69	114.8± 9.66*	134.6± 10.15

コントロール群とアルギン投与群との有意差検定(Student t-test)  
\* :  $P < 0.05$ , \*\* :  $P < 0.01$

【0045】

\* \* 【表9】

グルコース負荷による血漿インスリンに及ぼすアルギンの影響

	血中インスリン値 ( $\mu$ I.U./ml) [平均値±標準偏差]			
	0min	10min	30min	60min
コントロール (1群15匹)	19.6± 1.91	43.1± 6.77	31.1± 5.19	22.8± 2.34
+分子量1万アルギン 酸ナトリウム (50mg/rat, 1群5匹)	20.2± 4.02	49.3± 3.95	27.2± 6.33	28.2± 3.17
+分子量5万アルギン 酸ナトリウム (50mg/rat, 1群5匹)	18.9± 2.18	57.7± 8.82	30.9± 7.99	18.4± 3.45
+分子量10万アルギン 酸ナトリウム (50mg/rat, 1群5匹)	19.1± 3.40	38.2± 9.82	19.4± 2.43*	23.7± 2.54

コントロール群とアルギン投与群との有意差検定(Student t-test)  
\* :  $P < 0.05$

【0046】分子量5万のアルギン酸ナトリウムはグルコース負荷後30分および60分の血中グルコースの上昇を有意に ( $P < 0.05$  および  $P < 0.01$ ) 抑制した (図2(a)) が、インスリンに対しては何ら影響を及ぼさなかった (図2(b))。これは、分子量5万のアルギン酸ナトリウムが小腸でのグルコースの吸収を阻害している以外に末梢組織、例えば筋肉などでのグルコースの利用を促進させている可能性を示唆する。

※【0047】分子量10万のアルギン酸ナトリウムは、グルコース負荷後30分の血中グルコースおよびインスリンの上昇を有意 ( $P < 0.05$ ) に抑制した (図3(a) および(b))。この結果は、分子量10万のアルギン酸ナトリウムが小腸でのグルコースの吸収を阻害している可能性を示す。

【0048】低分子量アルギンの安全性

※50 (実験例16) 低分子量化したアルギンは従来の高分子量の

アルギンと同様に安全であることを示す。

【0049】(実施方法1)

急性毒性試験

5週齢のSD系ラット(雄28匹、雌15匹)に低分子量アルギン酸ナトリウム(平均分子量: 5万)を5g/kgの用量で1回経口投与した(実験例15の投与量の約25倍)。対照群としては水を使用した。投与後、2週間におたり一般状態および生死の観察、体重推移並びに病理解剖学的観察を行った。結果は以下に示すように何ら異常は見られなかった。

【0050】(1) 一般状態および生死の観察

投与した雄雌全例で投与後4時間以内に、軟便、泥状便並びに排泄物による肛門周囲の被毛汚染が認められたが、投与翌日には全例回復していた。

【0051】溶媒投与の雄1例に投与後約3時間半で軟便がみられたが、投与翌日には回復していた。腹部の疎毛が溶媒群の雄1例で、投与翌日から6日目までみられ、頸部の痂皮(後に疎毛)が溶媒群の雄1例で投与11日目以降みられたが、その他の一般状態には異常はなく、死亡も発生しなかった。

【0052】(2) 体重推移

投与群雄雌ともに、溶媒群と同様に推移した。

(3) 病理解剖学的知見

何れの群にも異常は認められなかった。

例1	分子量6万のアルギン酸ナトリウム水溶液(5.2%)	100g
	クエン酸ナトリウム	5g
	リンゴ果汁	10g
	ハチミツ	5g
例2	分子量5万のアルギン酸ナトリウム水溶液(5.2%)	200g
	クエン酸ナトリウム	5g
	リンゴ果汁	10g
	ハチミツ	5g
例3	分子量10万のアルギン酸ナトリウム水溶液(5.2%)	200g
	クエン酸ナトリウム	5g
	リンゴ果汁	10g
—	ハチミツ	5g
例4	分子量5万のアルギン酸ナトリウム水溶液(5.2%)	200g
	クエン酸ナトリウム	5g
	乾燥人参エキス	1g
	ローヤルゼリー	100mg
例5	分子量10万のアルギン酸ナトリウム水溶液(5.2%)	200g
	クエン酸ナトリウム	5g
	ドクダミエキス	10g
	ローヤルゼリー	100mg
例6	分子量10万のアルギン酸ナトリウム水溶液(5.2%)	200g
	クエン酸ナトリウム	5g
	ハトムギエキス	10g
	ハチミツ	5g

上記の成分を混合し、飲料とした。得られた健康食品飲料は、清涼な感じがする飲みやすいものであった。

【0058】

【発明の効果】従来のアルギン含有飲料では、アルギン

\*【0053】(実験方法2)

亜急性毒性試験

5週齢のSD系ラット(雄雌とも各60匹)に低分子量アルギン酸ナトリウム(平均分子量: 5万)を1、0.5、0.25g/kg/dayの用量で28日間反復経口投与した。対照群としては水を使用した。投与後、28日間におたり一般状態および生死の観察、体重推移並びに病理解剖学的観察を行った。結果は以下に示すように何ら異常は見られなかった。

10 【0054】(1) 一般状態および生死の観察

低分子量アルギン酸の1g/kg群の雄雄で、投与後4週間以内に軟便が散見されたが、投与翌日には回復していた。両前肢の疎毛、脱毛が溶媒群を含む各群に、頸部の痂皮が溶媒群と0.5g/kg群に散見されたが、その他の一般状態に異常はみられず、死亡例も発生しなかった。

【0055】(2) 体重推移

各投与群とも溶媒群とは同様に推移した。

(3) 病理解剖学的知見

何れの群にも特筆すべき異常は認められなかった。

20 【0056】(実施例) 種々の平均分子量のアルギン酸ナトリウムを用いて、下記処方箋の健康食品飲料を調製した。

【0057】

の分子量が高く、溶液粘度が高くなり過ぎるため、アルギン濃度を高くすることができず、アルギンの持つ食物繊維機能を有効に発現させることができなかった。これに対し、本発明により、食物繊維機能を保持したまま低分子量化されたアルギンを使用することで、保健上に有効な高濃度で食物繊維機能を持ったアルギンを含有する健康食品飲料を提供することができる。また、本発明の低分子量化アルギンは、グルコース負荷時の血中グルコースおよびインスリン値の上昇を抑制する。従って、本発明のアルギン含有食品は、肥満および糖尿病予防のための機能性食品として有用である。

【図面の簡単な説明】

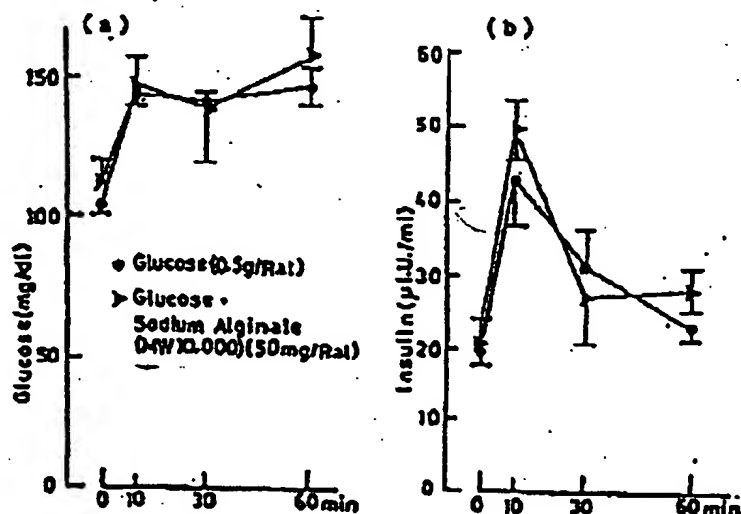
【図1】図1(a) および(b) は、分子量1万のアルギン酸ナトリウムがグルコース負荷による血漿グルコースおよびインスリン値に及ぼす影響を示すグラフである。

【図2】図2(a) および(b) は、分子量5万のアルギン酸ナトリウムがグルコース負荷による血漿グルコースおよびインスリン値に及ぼす影響を示すグラフである。

【図3】図3(a) および(b) は、分子量10万のアルギン酸ナトリウムがグルコース負荷による血漿グルコースおよびインスリン値に及ぼす影響を示すグラフである。

【図1】

分子量1万のアルギン酸ナトリウムのグルコース負荷による血漿グルコースおよびインスリン値に及ぼす影響

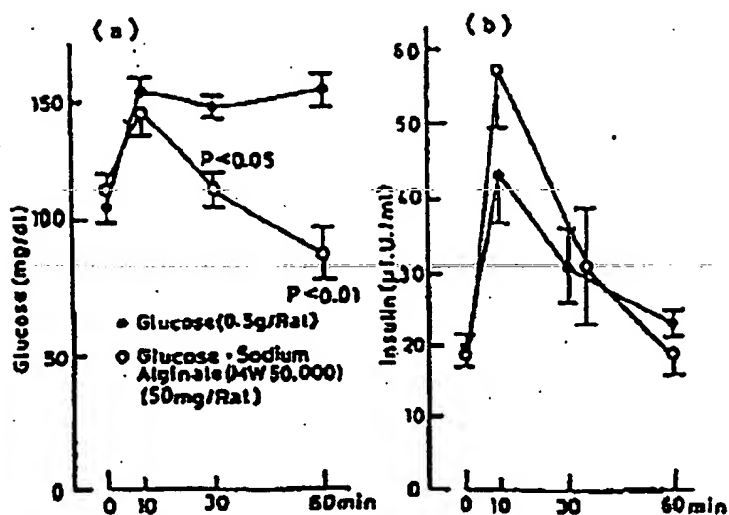


(12)

特開平6-7093

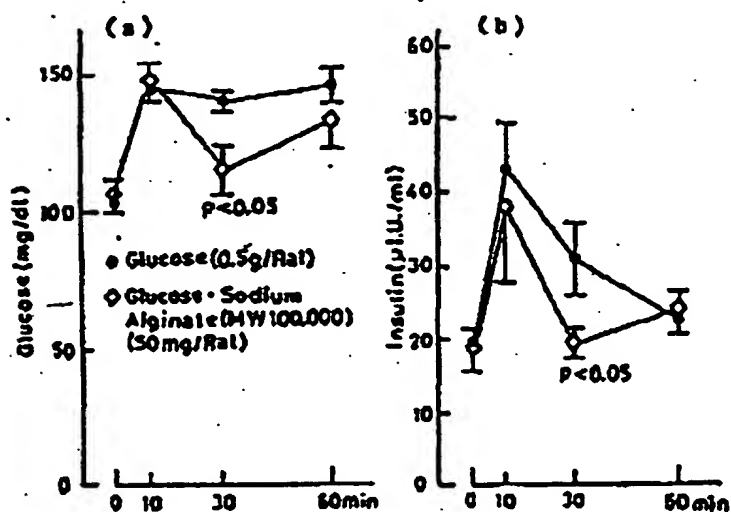
【図2】

分子量5万のアルギン酸ナトリウムのグルコース負荷による  
血漿グルコースおよびインスリン値に及ぼす影響



【図3】

分子量10万のアルギン酸ナトリウムのグルコース負荷による  
血漿グルコースおよびインスリン値に及ぼす影響



フロントページの続き

(72)発明者 木村 善行  
大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金  
属工業株式会社内